

JP 361171913 A  
AUG 1986

(54) LIGHT-WEIGHT AND HEAT-RESISTANCE ROLL RAW MATERIAL TUBE  
(11) 61-171913 (A) (43) 2.8.1986 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-11956 (22) 25.1.1985  
(71) MITSUBISHI RAYON CO LTD (72) YUTAKA MAEDA  
(51) Int. Cl. F16C13/00, B65H27/00

**PURPOSE:** To easily obtain a heat-resisting light-weight roll by forming a roll by mixing 40~70wt% of carbon fiber and 30~60wt% of heat-resisting resin, and heat hardening same.

**CONSTITUTION:** In case of manufacturing the above heat-resisting light roll, first tow of carbon fiber having tensile strength of 250kg/mm<sup>2</sup> or more and tensile modulus of 20ton/mm<sup>2</sup> or more is impregnated with a fluid resin comprising triallyl cyanulate denatured body which is a mixture of bismaleinimide having the same framework as that of diamino dienylethane, which is wrapped round a mandrel by a filament winding method. Subsequently, after type winding, the roll is preliminarily hardened at 180°C, and further after-hardened at 220°C. The thus obtained roll attains flexural strength of 80kg/mm<sup>2</sup>, and flexing elastic modulus of 8ton/mm<sup>2</sup>, and further flexural strength maintenance rate of 80% and elastic modulus maintenance rate of 95% at 180°C. The roll is lighter than an aluminum roll and the heat-resistance thereof can be improved.

29/895 2 11  
497/56

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-171913

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)8月2日

F 16 C 13/00  
B 65 H 27/00

6528-3J  
6758-3F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 軽量耐熱性ロール素管

⑯ 特 願 昭60-11956

⑰ 出 願 昭60(1985)1月25日

⑱ 発 明 者 前 田 豊 豊橋市牛川通4-1-2 三菱レーヨン株式会社内

⑲ 出 願 人 三菱レーヨン株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番19号

⑳ 代 理 人 弁理士 吉沢 敏夫

明 細 書

1. 発明の名称

軽量耐熱性ロール素管

2. 特許請求の範囲

引張強度250 kg/cm以上、引張弾性率20 ton/cm以上の炭素繊維40～70重量%と硬化によつて室温曲げ強度5 kg/cm以上を発現し、かつ180℃における強度保持率が50%以上となる熱硬化性耐熱性樹脂30～60重量%とからなり、180℃での曲げ強度が20 kg/cm以上、曲げ弾性率が5 ton/cm以上の特性を有する軽量耐熱性ロール。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、樹脂フィルム、紙、繊維集合体等シート状物を連続的に移送、捲取る際に使用する産業機械用ロールに關し、特に広巾で厚み精度が要求され、かつ比較的高温条件下での使用に耐える寸法安定性の優れたロールを提供するも

のである。

〔従来の技術〕

樹脂フィルムは電気絶縁用、磁器テープや磁気フィルム用、包装用、その他各種産業用途に使用されており、これらを生産する場合、押出成形、ブロー成形等により成形後、ニップロール、搬送ロールを通して移送され捲き取られる。その際、移送速度の増大、広巾化、厚み精度の向上、極薄化等が技術的ポイントとなっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来これらのフィルムを移送し捲き取るために高精度の金属ロール等が使用されているが、フィルムの広巾化により使用するロールの重量増大によつて捲みによる巾方向の厚み変化の問題や強制駆動による駆動回転遅延などが厚み精度を低下させる等の問題があった。これらの問題点を解決すべく金属ロールと複合材料とを組合せたロールが提案されている(特公昭59-45843号、実開昭53-138067号等)。本発明者らは、比剛性の大きい炭素繊維複合材料を

ロール材料として使用する検討を進めたところ、ス波特レジャー用途に適する通常のエポキシ樹脂マトリックス系炭素繊維複合材料を使用し、フィラメントワインディング、シートワインディング等の方法により成形した、フィルム移送ロールは広巾化時に、高精度の移送ロールとして役立つことが判明した。しかしフィルム成形直後の比較的高温条件で使用されるロールの場合、長期間使用時のクリープ変形等を起こし耐久性が問題となる場合があること、及びロール仕上工程で、表面研削、表面メッキ処理、ゴム加硫、貼着等を行う場合これらの工程通過性を向上するためにロール素管としても耐熱性を有する必要があることが判明し本発明に到達した。

〔問題点を解決するための手段〕

即ち本発明は、広巾、高精度フィルム等シート状物の移送捲取りに対して、加工性が良好で耐久性・寸法安定性の良好な軽量耐熱性ロールを提供するものであり、その要旨とするところは、

動性、タックを付与するための変成や薬剤付与を行なつて使用することが可能であることは云うまでもない。

本発明のロールは、プリプレグ積層法、フィラメントワインディング法もしくはこれらの併用によつて成形される。

〔作用〕

本発明における炭素繊維と耐熱性樹脂マトリックスからなる。

ロールは従来使用されて来た鉄ロールやアルミロールに比べて軽量かつ高剛性であるため、巾広フィルム移送用の長尺ロールとして使用しても挽みが小さく、またフィルムの移送に合せてつれ回りをさせることが出来るため、強制駆動による動力源の回転差を回避出来ることから高品質精度の製品を製造するのに役立つ。また本発明ロールにより、極薄フィルムの生産や高速生産を可能にすることが出来る。

更に本発明ロールはフィルム成形→移送→捲取りの各工程において実質的使用の全条件に耐

引強度  $250 \text{ kg/cm}^2$  以上、引張弾性率  $20 \text{ ton/cm}^2$  以上の炭素繊維  $40 \sim 70$  重量%と硬化によつて室温曲げ強度  $5 \text{ kg/cm}^2$  以上を発現し、かつ  $180^\circ\text{C}$  における強度保持率が  $50\%$  以上となる熱硬化性耐熱性樹脂  $30 \sim 60$  重量%とからなり、 $180^\circ\text{C}$  での曲げ強度が  $20 \text{ kg/cm}^2$  以上、曲げ弾性率が  $5 \text{ ton/cm}^2$  以上の特性を有する軽量耐熱性ロールに関する。

本発明で使用する炭素繊維は、ポリアクリロニトリル (PAN) 繊維を焼成して得られる炭素繊維もしくはピッチを焼成して得られる炭素繊維、その他で、上記特性を有するものが挙げられる。また熱硬化性耐熱性樹脂としては公知の芳香族ポリイミド樹脂、芳香族ポリアミドイミド樹脂、芳香族ビスマレイミド系樹脂、耐熱性エポキシ樹脂、耐熱性フェノール樹脂等の中で上記特性を有するものが挙げられる。また、炭素繊維/樹脂プリプレグ積層法、又は炭素繊維に対し樹脂を含浸し、フィラメントワインディング方式にてロール成形を行なうため樹脂に硬

え、クリープ変形がなく耐久性が著しく延びるため産業機械として実用性が増大し、用途展開が容易となる。更に本発明における炭素繊維複合材料系ロール素管に対し、表面を銅、ニッケル、クロム、ステンレス等の金属メッキあるいは金属被膜を施こして表面硬度を上げたり、ゴム、その他樹脂被覆を行ない、ロールの表面特性を変えることが可能である。また、本発明のロール素管の内側又は外側にステンレス、アルミニウム等の管状体を焼きばめ、又は冷しばめ方式により装着し、金属とのハイブリッド構造体として使用することも出来る。

本発明によるロールは比較的高温領域から、極低温までの使用可能であり、フィルムの成形のみならず、紙、繊維、その他各種のシート状成形物の移送、捲取りに使用出来ることは云うまでもない。

〔実施例〕

本発明の内容を以下実施例により更に詳細に説明する。

## 実施例 1

ポリアクリロニトリル繊維を焼成して得た、引張強度  $500 \text{ kg/cm}^2$ 、引張弾性率  $25 \text{ ton/cm}^2$  の高強度高弾性炭素繊維のトウに対してシアミノジエニルメタンと同一骨格を有するビスマレイミドの混合物のトリアリルシアヌレート変成体からなる流動性樹脂を含浸させ、フィラメントワインディング方式にて  $\gamma$  アンドレルに捲回し、炭素繊維含量  $65\%$ 、耐熱樹脂分  $35\%$  の捲回物を得た。本品をテープ捲き機  $180^\circ\text{C}$  にて予備硬化し、 $220^\circ\text{C}$  にて後硬化を行なった後、脱型し表面研削を行つて、外径  $200 \text{ mm}$ 、肉厚  $10 \text{ mm}$ 、長さ  $4 \text{ m}$  の長尺ロールを得た。

本ロールの両端に、アルミニウム製端部治具を取り付け、表面にクロームメッキを施すことにより、ポリエステルフィルム捲取り移送ロールを得た。このロールは同一形状のステンレスロールやアルミニウムロールに比べ軽量で、引張強度  $80 \text{ kg/cm}^2$ 、曲げ弾性率  $8 \text{ ton/cm}^2$ 、 $180^\circ\text{C}$  における曲げ強度維持率は  $80\%$ 、弾

$20 \text{ kg/cm}^2$  以上、曲げ弾性率は約  $10 \text{ ton/cm}^2$  であり、軽量高剛性で、表面研削、メッキ処理により高精度アクリレンフィルムの捲取ロールとして有効であつた。

## 〔発明の効果〕

本発明の軽量耐熱性ロールは、高精度、極薄フィルム等の成形生産性を向上するのに役立つと共に、耐久性が得られるため産業機械としての用途適性が広く、工業界への貢献は著しいものである。

性率維持率は  $95\%$  以上であつた。本品をブロー成形、ポリエステルフィルムニップへ捲取までの各工程用ロールとして使用したところ、軽量で回転精度がよく、つれ回り加工が可能であり、薄手フィルムが高精度、高生産性で製造し得ることが判明した。

同様の方式をとることは金属ロールでは困難であり、常温使用型非耐熱性樹脂使用炭素繊維複合材料系ロールではブロー直後のニップロールとしては耐熱性が不足し、長時間使用に耐え難かつた。

## 実施例 2

実施例 1 と同様のビスマレイミド系樹脂にて、炭素繊維一方向引揃えプリプレグシートを作成し、適宜配向させたプリプレグパターンを薄手アルミニウム素管に捲回し、収縮性耐熱樹脂テープを捲回直後の後、加熱硬化して直径  $100 \text{ mm}$ 、肉厚  $8 \text{ mm}$ 、長さ  $3 \text{ m}$  のアルミニウム炭素繊維複合材料系、耐熱軽量ロールを成形した。

本ロールの  $180^\circ\text{C}$  での見掛けの曲げ強度は

代理人 吉 沢 敏 夫

